

# L'innovation déflationniste

## Introduction à l'analyse monétaire de l'innovation

par Patrice Noailles-Siméon\*



**Patrice NOAILLES-SIMÉON**

Secrétaire Général  
du « Collectif Innovation 2017 »,  
Fondateur du Forum Européen des Politiques  
d'Innovation,  
Président du Groupe Seillans-Investissement,  
Société de Capital Risque  
France

Une récente série d'articles<sup>1</sup>, de déclarations alarmantes et même une analyse du Conseil d'Analyse Économique (CAE – 2014) ou France Stratégie (2016) sur le sujet de « la baisse » de l'innovation, de la diminution de l'efficacité de l'innovation ou du ralentissement tendanciel de la progression de la productivité du travail conduisent à mettre en doute l'efficacité de l'innovation pour créer l'économie de demain. Dans la série d'articles publiés<sup>2</sup> par le cabinet Mc Kinsey & Company à l'occasion du « McKinsey Quarterly 50th anniversary », on retrouve cette tendance à la remise en cause des mécanismes traditionnels de la croissance, et notamment une inquiétude sur la capacité de l'innovation à créer de la croissance et des emplois<sup>3</sup>. Ces prises de position font suite et tentent d'approfondir les analyses de B. Gordon (2012) et L. Summers (2013) sur la stagnation à long terme. On voit même certains de nos dirigeants commencer à penser qu'il faut renoncer à l'innovation pour la sortie de crise. Toute l'argumentation se fonde directement ou indirectement sur l'idée d'un ralentissement de l'innovation, idée généralement reliée, sinon fondée sur une baisse de la croissance de la productivité, mesurée par des séries macrostatistiques longues. Comme l'effort d'innovation généralement estimé à l'aune du niveau de la R&D est globalement constant en pourcentage du PNB, sinon en croissance, on finit par parler d'une baisse d'efficacité de l'innovation. Tout cela sans aucune mesure scientifique du phénomène, ni même de définition claire

\* Patrice Noailles est également l'auteur de *De Gaulle et la technologie*, Lavoisier, Paris, 1995, préfacé par Stanley Hoffmann, et de *L'innovation, valeur, économie, gestion*, ESKA, Paris, 2008.

1. Par exemple, l'article de Jean-Charles Simon, « Où est l'innovation », du 25 novembre 2014 paru dans *La Tribune* et l'article de Claire Guélaud dans *Le Monde* (parmi d'autres). Contredit néanmoins par les économistes de Google (Hal Varian) ou de Stanford. Voir l'article de Timothy Aepfel dans le *Wall Street Journal* du 16 juillet 2015.

2. Liste non limitative dans la bibliographie.

3. Voir sur ce sujet, le rapport du BLS des USA en date du 27 janvier 2016.

de l'innovation, mais simplement sur le fondement de deux ou trois indicateurs globaux dont la signification varie dans le temps. Pour certains, l'histoire suffit à disqualifier globalement cette thèse : seuls les pays avancés arrivent aujourd'hui à donner à leurs habitants un niveau de vie élevé et un taux de chômage faible par rapport aux pays peu développés. En France, nos plus grands secteurs d'activité comme l'aéronautique, l'automobile, le nucléaire et le cinéma dépassent en importance le traditionnel luxe et l'agro-alimentaire. Or ces points forts sont issus d'une avance technologique développée voilà un siècle, avance entretenue soigneusement par les dirigeants économiques et politiques de notre pays. Certes, mais cette réponse est aussi « sensitive » que l'opinion qu'elle voudrait contredire.

Finalement, il faut arriver à comprendre pourquoi les données macro-économiques conduisent durablement les analystes à penser que les nouvelles technologies ne sont pas efficaces ? Comment les chiffres et séries statistiques conduisent à penser que l'innovation s'essouffle ? Et pourquoi certains brillants esprits comme le prix Nobel américain R. Solow<sup>4</sup> ont pu se tromper sur la visibilité de l'innovation dans les statistiques ?

D'un autre point de vue, doit-on renoncer à l'impératif d'innovation sous prétexte que les macro-statisticiens ne savent pas la mesurer avec leurs outils et leurs méthodes actuelles ? Plutôt que de mettre en cause les séries statistiques, cet article tend à expliciter les mécanismes qui rendent l'innovation peu mesurable avec les séries actuelles.

Au-delà des questions techniques, la raison fondamentale nous ramène à un débat économique sur la liaison entre prix et valeur, que d'autres dénomment « partage du surplus » (A. Sauvy<sup>5</sup>, 1980) ou « voile monétaire » (J.-B. Say<sup>6</sup>, 1803). C'est une meilleure compréhension des mécanismes et des relations entre prix et valeur, analysées<sup>7</sup> notamment par J. Fourastié<sup>8</sup> (1969) et A. Sauvy (1980) qui fonde la réponse.

À partir d'une analyse micro-économique associée à une vision macro-économique, cet article entend fonder l'analyse monétaire de l'innovation sur un socle solide. Pour y parvenir il faut construire un ensemble de concepts et raisonnements nouveaux ou renouvelés, tels que l'innovation et sa valeur (Partie 1), les mécanismes fondamentaux (Partie 2), les facteurs de l'innovation déflationniste (Partie 3), les effets macro-économiques (Partie 4) et la mesure de l'innovation (Partie 5). Nous avons ainsi les outils nécessaires allant de la micro à la macro-économie pour raisonner sur les effets déflationnistes de l'innovation.

4. Paradoxe de R. Solow : En 1987, Solow fit remarquer que, contrairement aux attentes, l'introduction massive des ordinateurs dans l'économie ne se traduisait pas par une augmentation statistique de la productivité. Cette constatation a reçu le nom de « paradoxe de R. Solow », formulé par lui en ces termes « *You can see the computer age everywhere except in the productivity statistics* » (traduction [vous pouvez voir l'ère de l'informatique partout, sauf dans les statistiques de la productivité]). R. Solow est d'ailleurs revenu sur cette appréciation dans une déclaration récente à Mc Kinsey en 2014 (« Prospects for growth »).

5. In *La machine et le chômage*.

6. Traité d'économie politique.

7. Pour ne citer que les plus proches de notre question sur l'innovation.

8. In *Histoire des prix en France*.

## 1. La nature de l'innovation

L'objectif de cet article n'est pas de débattre sur la définition de l'innovation, sujet qui continue de diviser universitaires, *managers* et administrateurs<sup>9</sup>, mais nous avons néanmoins besoin de bien définir ce qui est considéré comme une innovation dans cet article. Le manuel d'Oslo a une approche opérationnelle<sup>10</sup> consistant à édicter des règles et définitions permettant de définir et de mesurer des « indicateurs » de l'innovation, pouvant avoir une traduction politique ou administrative aisée. À cette fin, il a opté pour une définition factuelle sinon circonstancielle : « Une innovation est la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures. » Cette définition est complétée par :

« Les activités d'innovation correspondent à toutes les opérations scientifiques, technologiques, organisationnelles, financières et commerciales qui conduisent effectivement ou ont pour but de conduire à la mise en œuvre des innovations. Certaines de ces activités sont elles-mêmes innovantes ; d'autres ne sont pas nouvelles mais nécessaires à la mise en œuvre d'innovations. Les activités d'innovation incluent également la R & D qui n'est pas directement liée à la mise au point d'une innovation particulière. » Aux USA en 2006, le Comité pour la Mesure de l'Innovation<sup>11</sup> donnait une définition assez large : « *The design, invention, development and/or implementation of new or altered products, services, processes, systems, organizational structures, or business models for the purpose of creating new value for customers and financial returns for the firm.* »<sup>12</sup> C'est assez large et fondamentalement exact, tout en étant un peu restrictif vis-à-vis des activités non commerciales.

### 1.1. Définition

Ici, nous entendons définir la « nature » de l'innovation. La définition de l'innovation que nous utilisons est directement issue de l'analyse de J. Schumpeter dans son livre sur les cycles économiques de 1939<sup>13</sup> : « l'innovation est une modification de la fonction de production de l'économie » (sous-entendu : améliorant durablement l'efficacité globale de l'économie).

9. À cet égard, l'introduction du rapport « Beylat-Tambourin » de 2013 est révélatrice. La moitié de la page 4 est consacrée à « La difficile définition de l'innovation ».

10. p 19, « Le Manuel a pour objet de fournir des principes directeurs pour la collecte et l'interprétation des données sur l'innovation. »

11. Voir en bibliographie, « Committee on Measuring Innovation ».

12. [Traduction] La conception, l'invention, le développement et/ou la mise en œuvre de produits, services, procédés, systèmes, structures organisationnelles ou modèles d'affaires nouveaux ou modifiés dans le but de créer une nouvelle valeur pour les clients et un rendement financier de l'entreprise.

13. Voir en bibliographie, J. Schumpeter, *Business Cycles*, 1939, Chapter III-B, « How the Economic System generates Evolution – The theory of innovation ».

En d'autres termes, l'innovation est l'apparition d'un nouveau paradigme socio-économique durablement plus performant que les précédents. Dans l'économie longue, c'est aussi une nouvelle façon (durable) de produire de la valeur. Ou encore, l'acte central du long processus qui part de l'idée et va jusqu'au produit ou service économique plus performant. Dans ce long processus, l'innovateur est alors celui qui réalise le basculement des idées vers l'économie en définissant le standard technique et le modèle économique, puis en réalisant les premières ventes significatives. Ainsi pour la machine à vapeur au XVIII<sup>e</sup> siècle, il y a deux innovateurs majeurs : Thomas Newcomen et son associé John Calley qui définissent, entre 1705 et 1710, un premier standard (la machine atmosphérique, fonctionnant à dépression) qui sera construit à plus de cent exemplaires<sup>14</sup> en Europe<sup>15</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle et dans les années 1770, James Watt qui apportera des améliorations considérables à cette première machine, notamment le condenseur externe, au point de faire oublier les premiers innovateurs. Une telle définition de l'innovation pourrait aussi s'exprimer aussi sous la forme d'une modification d'un Tableau d'Échanges Interindustriels (TEI) étendu à toute l'économie, y compris la partie hors marché de cette économie.

Notre **définition de l'innovation** peut s'énoncer ainsi : l'innovation est une transformation socio-économique (nouveau paradigme ou transformation du paradigme existant) provoquant une amélioration durable de l'efficacité globale du fonctionnement de la société dans son ensemble. En d'autres termes, c'est une amélioration durable de la productivité globale de l'économie<sup>16</sup>.

## 1.2. Valeur d'innovation

Valeur, prix, coûts se confondent parfois dans l'esprit des analystes. La notion de valeur se fonde sur l'utilité telle qu'elle est appréciée par la personne concernée. Nous constatons qu'il existe un prix de marché pour la plupart des produits existants aujourd'hui, mais aussi dans l'histoire. Nous nous intéressons à l'évolution de ces prix et à l'impact de l'innovation sur ces prix. Dans cet article, nous soulignons qu'on parle plus de prix que de valeur, qu'on ne parle jamais valeur d'utilité ou de valeur travail, et que la seule valeur que l'on « crée » est calculée par différences entre des coûts ! (voir la **figure n° 1**).

Nous constatons que l'innovation contribue à créer de la valeur non marchande c'est-à-dire non convertie en prix sur le marché, mais dont on sait calculer le montant par différences avec les prix ou les coûts du passé. Cette valeur non marchande ne passe pas dans les prix selon des processus qu'il faut caractériser. Cette valeur non marchande additionnée à la variation de prix marchand (généralement proche du coût) constitue ce que nous

dénommons la valeur d'innovation, généralement désignée par le terme de « rente technique ».

## 2. Les mécanismes fondamentaux de l'innovation déflationniste

Le mécanisme global de l'innovation déflationniste est assez simple et se déroule essentiellement au moment de l'établissement du modèle économique de l'innovation dans un marché concurrentiel. La concurrence conduit aujourd'hui à minimiser la valeur monétaire (le prix) de l'innovation au profit d'une valeur partagée non monétaire.

### 2.1. La répartition de la rente technique et le modèle économique

Le détour lexical sur l'innovation permet de bien en définir ses mécanismes car ils sont fondés sur la création de valeur : l'innovation rend un service ou fabrique un produit de façon globalement plus efficace que le précédent-comparable<sup>17</sup>. Cela signifie que l'innovation est globalement moins coûteuse<sup>18</sup>. Ainsi en 1955, le conteneur permettait de réduire le coût de transport d'un facteur 15. Par conséquent il crée une valeur que les économistes appellent « la rente technique », égale à la différence globale entre l'ancien et le nouveau coût de fabrication, approximativement mesurée par la différence entre l'ancien prix du marché et le nouveau coût « technique » de fabrication.

L'un des points majeurs du processus d'innovation est de définir les bénéficiaires de la valeur (rente technique) ainsi créée : l'inventeur, l'innovateur, l'entrepreneur-producteur, les salariés, l'État ou les clients. De la réponse à cette question dépend la signification des séries statistiques sur l'innovation utilisées par les macro-économistes. En effet, ces séries ne prennent en compte que les prix de marché. Ces prix sont fixés dans le cadre du modèle économique de l'innovation en fonction de la valeur créée (la rente technique) d'une part et des conditions de marché d'autre part.

L'innovateur est la personne qui définit le standard technique (ou son amélioration) et le modèle économique associé. C'est cette **définition du modèle économique** qui effectue la répartition de la rente technique entre les différentes parties. Cette définition du modèle économique représente le compromis permettant de diffuser cette innovation dans la société.

14. Probablement plus, mais les inventaires réalisés à ce jour ne sont pas exhaustifs.

15. Jusqu'en Suède.

16. D'un point de vue philosophique, ou anthropologique, la capacité innovante de l'Homme lui confère une maîtrise partielle de sa condition humaine et par là même lui confère un caractère divin.

17. La comparaison existe presque toujours avec un produit précédent, même pour l'avion qui remplace le bateau, le train, la diligence ou la voiture pour le transport de passagers. Le téléphone qui remplace le courrier, le coursier, le télégraphe ou le « pneumatique ».

18. Évidemment, quand l'objet est totalement nouveau, il est parfois difficile de définir cette valeur ; mais cette difficulté n'est pas supérieure à la mise en place d'un indice des prix pour un tel produit.

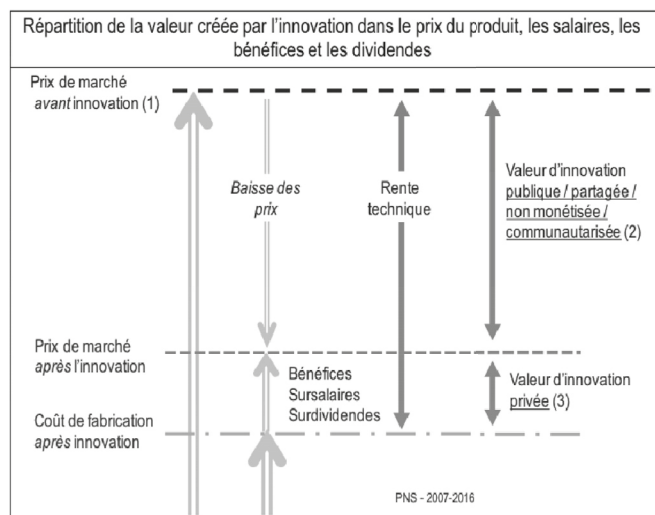


Figure n° 1. La valeur d'innovation – relation entre prix, valeurs et rente technique

- (1) Prix de marché  $\approx$  coût de fabrication pour les vieilles technologies dans un marché concurrentiel.  
 (2) Valeur récupérée par l'utilisateur ou l'ensemble de la société  
 (3) Valeur récupérée par l'innovateur, ses salariés ou ses partenaires

Dans une économie libérale, la concurrence pousse à développer des modèles économiques avec une forte baisse des prix de façon à capter rapidement la plus grande part possible du marché et à décourager, sinon éliminer la concurrence. L'essentiel de la valeur créée (la rente technique) est transféré immédiatement aux clients de façon à créer un marché captif.

Dans ce cas, l'augmentation de la valeur créée s'accompagne d'une baisse des prix et même parfois d'une baisse de la valeur globale de la production du secteur comme ce fut le cas pour les télécommunications mobiles en France avec l'arrivée de Free (voir partie 3). Ce type de modèle très déflationniste dissimule la valeur de l'innovation dans les statistiques.

Inversement, si l'innovateur décide de maintenir les anciens prix, il va avoir une marge considérable mais il va aussi avoir du mal à conquérir des parts de marché. Cette question du « modèle économique » n'est donc pas une simple question technique de *management* des entreprises, elle a des répercussions sur la macro-économie et la société par l'intermédiaire des prix. D'une manière plus imagée, le modèle économique pourrait être désigné comme le nœud gordien du progrès que l'innovateur doit trancher.

## 2.2. La machine d'innovation du marché libre

Les mécanismes d'innovation et de détermination des modèles économiques du marché libre, dans le cadre des mécanismes de compétition, ont été décrits par W. Baumol (2004). Dans un marché libre, l'essentiel de la rente technique de l'innovation est donné aux consommateurs pour bénéficier d'une position compétitive forte. Pour les automobiles, les améliorations sont « données »

comme un argument de vente. Pour les micro-processeurs, le prix a une évolution indépendante de la puissance. La puissance additionnelle peut même être accompagnée d'une baisse des prix ! Un Macintosh (faiblement mobile car difficile à porter et nécessitant un branchement électrique) des années 1985-1990 valait 40 000,00 F (soit environ 10 000 € d'aujourd'hui), très au-dessus d'un Mac Book (totalement mobile) des années 2010 dont le prix est de 1 000 euros avec une puissance plus de 100 fois supérieure, soit une baisse des prix d'un facteur 1000 !

## 3. Les facteurs de l'innovation déflationniste

Il s'agit ici de préciser et détailler les facteurs de l'innovation déflationniste, de comprendre pourquoi les mécanismes ci-dessus peuvent fonctionner aujourd'hui plus qu'hier, et pour quelles raisons l'innovation est plus déflationniste en ce début du xx<sup>e</sup> siècle qu'auparavant.

### 3.1. Le développement des activités avec un coût marginal nul

Le premier facteur de développement de la sensibilité « globale » à l'innovation déflationniste est le développement d'activités économiques à coûts marginaux nuls. Les logiciels, la télévision, la radio, et le début du Web ont progressivement développé des modèles économiques à coûts marginaux nuls. Ces modèles publicitaires ou par abonnement, n'ont pas eu d'effets économiques trop sensibles car ils se sont développés très progressivement, parfois en raison d'un coût d'entrée important comme ce fut le cas pour la télévision.

Le développement accéléré du Web et notamment du Web collaboratif fait apparaître des phénomènes d'envergure : ils créent de la valeur d'usage mais détruisent du chiffre d'affaires. Wikipedia se développe pendant que l'encyclopédie Universalis est obligée de passer par un « règlement judiciaire ».

De nombreux services sont en train de s'en rendre compte comme les taxis ou les hôtels. D'une manière générale, le virtuel, dont la qualité est d'abaisser certains coûts à zéro, provoque et va provoquer de la création de valeur indétectable par la comptabilité économique actuelle. Pour l'essentiel, cette valeur est partagée et non monétisée.

Exemple : Une famille avec deux enfants souhaite passer une semaine à New York. Dans le système traditionnel, cela lui coûte 4 billets d'avion A-R (500 € x 4 = 2 000 € mini) et 2 chambres d'hôtel pendant 6 jours (200 € x 2 x 6 = 2 400 €) + des restaurants (50 € x 4 x 6 = 1 200 €) → Total = 6 000 €.

L'usage d'un site collaboratif pour « échanger » leur appartement avec celui d'un New Yorkais fait économiser l'hôtel et la moitié des frais de nourriture, soit une dépense abaissée de 3 000 € (50 % d'économie globale). Et comme l'échange est symétrique, cela fait baisser sensiblement l'activité économique.

**Wikipedia, l'économie ultra-collaborative<sup>a</sup>****1. En résumé, Wikipedia c'est :**

- 500 millions de visiteurs uniques mensuels en 2014,
- plus de 19 milliards de pages consultées par mois,
- 22 millions de membres inscrits,
- 73 000 contributeurs actifs,
- 22 millions d'articles en 285 langues, dont 1,3 million en français et 4,3 millions en anglais.

**2. Comparaison avec l'Encyclopédie Universalis**

Le service de documentation encyclopédique Wikipedia, a un coût de fonctionnement annuel de l'ordre de 25 millions \$ alors que l'encyclopédie Universalis France réalisait un Chiffre d'Affaires en 2013 de l'ordre de 5 millions € avec un résultat légèrement négatif. Or les estimations que l'on peut faire du nombre de consultations (en ligne versus dans les livres pour l'Universalis) donne un rapport de l'ordre de 1 à 1 000.

**3. Estimation de la valeur créée**

L'étude réalisée par J. Band et J. Gerafi en 2013, conclut à une valeur de marché de l'ordre de 6,6 milliards \$ avec un coût annuel de mise à jour de 630 millions \$, et une valeur créée pour l'utilisateur de plusieurs centaines de milliards \$. Cette valeur est partagée et utilisée sans recours au marché.

**4. Contribution au PNB**

La valeur créée par Wikipedia n'apparaît pas dans la comptabilité nationale.

La traditionnelle réponse des défenseurs du PNB pour mesurer une économie et sa croissance est de dire que l'essentiel y est et que les autres phénomènes restent marginaux. L'exemple de Wikipedia et de bien d'autres activités numériques souligne cruellement la mauvaise qualité actuelle de cet outil et des conclusions qu'on en tire.

a. in « Wikipédia's Economic Value », J. Band et J. Gerafi.

Il faut bien souligner la « catastrophe » de ce type d'évolution pour l'activité et pour les indicateurs économiques classiques : baisse de l'activité d'hôtellerie et restauration à Paris et à New York et petite augmentation de l'alimentaire. Dans cet exemple, la totalité de la rente technique (moins les frais du site et d'assurance qui sont très faibles) a été récupérée par les utilisateurs. Mais la baisse de l'activité économique réelle (qui sera constatée par les indicateurs classiques) s'accompagne du maintien de la valeur créée.

Si l'on extrapole à 100 000 voyages avec échange d'appartement par an, soit moins de 0,5 % du trafic des aéroports parisiens, le manque à gagner pour l'industrie du tourisme en France et

aux USA est de 300 millions d'euros dans chaque ville ! Ceci est encore limité dans l'activité d'hôtellerie mais peut suffire à provoquer un déséquilibre du marché.

Or la productivité est calculée par la division de la production (en valeur) par le nombre d'heures travaillées. Quand la société Free casse les prix des télécoms (voir ci-dessous) et fait économiser 7 milliards aux Français en deux ans<sup>19</sup>, elle fait baisser la « productivité mesurée » des télécoms, alors qu'en baissant les prix et en ouvrant les possibilités d'usage du téléphone (augmentation du nombre de lignes de 2 millions) et de l'internet, il augmente la valeur créée par l'innovation !

Dans le passé, le mécanisme de baisse des prix de l'innovation était plus long et cela masquait le phénomène déflationniste.

### 3.2. L'élasticité-prix de la demande devient insuffisante

Lorsque les prix baissent, la consommation augmente et selon cette démarche habituelle, la baisse des prix à la consommation était compensée par une hausse de la consommation. L'élasticité-prix de la demande mesure la réaction du marché face à une variation de prix. Lorsque les prix diminuent de 10 %, il faut que la demande augmente de 10 % si l'on veut que le volume d'activité reste le même. En d'autres termes, pour qu'une activité reste « visible » au même niveau, il faut que son taux de croissance en volume soit plus fort que les gains de productivité réalisés. C'est donc une question d'élasticité-prix de la demande. Mais l'accélération de la baisse des prix ne permet plus cette compensation. Un premier exemple saisissant est celui du téléphone mobile en France suite à l'arrivée de Free.

L'élasticité prix est définie ainsi :

$$e : (\Delta Q/Q)/(\Delta P/P) = (\Delta Q/\Delta P)/(P/Q)$$

$P$  = Prix

$Q$  = Demande en volume

19. Selon les travaux d'UFC - Que Choisir.

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Prix de l'abonnement de « référence » le plus bas						
Facture mensuelle moyenne	27,80 €	27,20 €	26,80 €	24,80 €	21,80 €	18,10 €
$\Delta P$		-0,60 €	-0,40 €	-2,00 €	-3,00 €	-3,70 €
$\Delta P/P$		-2,16 %	-1,47 %	-7,46 %	-12,10 %	-16,97 %
Nombre de carte SIM (millions)	56	58,4	60,7	63,7	67,4	69,1
$\Delta Q$		2,4	2,3	3	3,7	1,7
$\Delta Q/Q$		4,11 %	3,79 %	4,71 %	5,49 %	2,46 %
<b>Élasticité « e »</b>		<b>-1,9</b>	<b>-2,58</b>	<b>-0,63</b>	<b>-0,45</b>	<b>-0,14</b>
Production du secteur (milliards €)	18,4	19	20,4	18,9	17,5	15
Emplois (INSEE)	149 800	142 800	138 300	140 000	139 000	140 200
Productivité apparente CA/emploi	122 830	133 053	147 505	135 000	125 899	106 990
<b>Indice de productivité (base 100 en 2008)</b>	<b>100,0</b>	<b>108,3</b>	<b>120,1</b>	<b>109,9</b>	<b>102,5</b>	<b>87,1</b>

Tableau n° 1. Les téléphones mobiles en France suite à l'arrivée de Free dans les années 2010 (Source : UFC)

Pour que la production globale d'un secteur augmente, il apparaît immédiatement qu'il faut que  $e$  soit inférieur à -1, ce qui correspond à  $P\Delta Q = -Q\Delta P$  : l'augmentation des quantités compense alors la baisse des prix.

Exemple de la téléphonie mobile en France 2008-2011 : Le cas de la téléphonie mobile en France, selon le rapport UFC - Que Choisir? de 2014, illustre bien les mécanismes économiques et comptables.

Après une première période pendant laquelle le faible mouvement des prix permettait de rester dans un changement avec gain de CA, l'accélération de la baisse des prix réels a conduit à une baisse de productivité qui s'accompagne d'un fort gain de pouvoir d'achat que l'UFC - Que Choisir chiffre à 5 milliards € en 2013. Et la valeur créée serait encore plus considérable si on la calcule aux prix de l'an 2000 (et encore plus avec les prix de 1990, voire 1980). Pourtant, la production et la productivité des télécoms mobiles ont baissé pendant la période 2008-2013.

### 3.3. Un marché mondial qui réduit l'intensité capitaliste de l'innovation

La taille globale du marché inverse les règles habituelles. Dans une économie mondialisée, avec des coûts rapidement décroissants et marginalement nuls, la seule position capitaliste « tenable » est une position de quasi-monopole. L'industrie du logiciel a montré la voie. Les acteurs durables de ce marché sont quasi-monopolistiques sur leur segment. Et plus l'investissement de départ est important, plus cette règle se vérifie.

Le Web a cette caractéristique nouvelle en économie - en fait déjà vérifiée par la télévision ou les logiciels - d'avoir une forte intensité capitaliste de démarrage, mais d'avoir un coût marginal réellement nul. Dans ces conditions, la tentation stratégique des sociétés *leaders* est de diffuser rapidement leurs produits à un prix qui décourage les concurrents et leur laisse un quasi-monopole. L'exemple caricatural de cet effet capitaliste est Google, l'une des sociétés les plus capitalisées au départ avec une mise supérieure à 100 millions \$ qui fonctionne sur une domination du marché de la publicité sur le web.

À l'inverse, ou plus exactement de façon symétrique, on voit apparaître un nouveau modèle dit « coopératif » qui permet de diminuer l'intensité capitaliste apparente de départ en utilisant le mode coopératif pour abaisser le coût monétaire ; par exemple : Wikipedia sans investissement de départ et avec un coût annuel annoncé à environ 20 millions \$<sup>20</sup>.

Les sites para-hôtelières comme AirB'nB permettent à terme d'annuler l'investissement hôtelier tout en apportant un service équivalent à un prix inférieur. Dans ce cas précis, il y a une suppression de l'investissement et une diminution du Chiffre d'Affaires d'un facteur 2 à 5 et plus. En période de faible développement touristique, cela peut conduire à une réelle baisse de la

production du secteur. L'augmentation de l'efficacité globale de la construction (logements et hôtels confondus) crée une valeur importante mais difficile à déceler et encore plus à calculer.

Tous ces investissements ont été considérables au début, mais rapportés au marché mondial, ils sont relativement faibles : 100 millions \$ pour Google est à ramener au coût par individu (4 milliards d'utilisateurs (?)), soit 2,5 centimes \$ par client.

### 3.4. Un raccourcissement de la durée de diffusion de l'innovation

La rapidité de l'adoption de l'innovation<sup>21</sup> est aussi un facteur déterminant de l'effet déflationniste. Plus l'innovation est rapide, plus il sera difficile de limiter l'effet déflationniste.

L'effet de « rupture » se mesure par l'importance du gap généré par l'innovation comme ce fut le cas pour le conteneur : un facteur 10 de réduction des coûts<sup>22</sup>. Ceci implique nécessairement des changements structurels dans la société, ce qui peut prendre beaucoup de temps. En l'occurrence, pour le conteneur, il fallait des installations portuaires nouvelles qui devaient être situées hors des zones portuaires classiques car les syndicats de dockers étaient opposés aux conteneurs.

Ce délai d'adoption est l'explication fondamentale du paradoxe souligné par R. Solow. Les technologies de l'information ont eu une profonde influence sur l'organisation et le fonctionnement des sociétés, mais cela a pris beaucoup plus de temps qu'on ne l'imaginait au début. Les coûts de réorganisation ont longtemps masqué les effets positifs. Cette durée d'adaptation est souvent de l'ordre de la génération (30 ans).

L'exemple du conteneur est démonstratif :

- dépôt des brevets en 1955,
- cession des brevets à l'ISO<sup>23</sup> en 1967,
- « décollage » du standard en 1970-1980.

Si l'on avait voulu mesurer l'impact du conteneur sur le transport mondial au milieu des années 1960, il aurait été négligeable. Aujourd'hui, certains économistes pensent que c'est l'invention unitaire<sup>24</sup> la plus importante du XX<sup>e</sup> siècle.

Plus la rupture est importante, plus on est certain que l'innovation percera et (ou mais) plus ce sera long, car il faudra adapter l'organisation et le fonctionnement de la société à cette nouvelle technologie :

- le conteneur est certes 15 fois moins coûteux que le transport classique, mais il nécessite la mise en place d'un nouveau standard totalement différent du précédent et notamment de

21. Ce que les auteurs classiques appellent la diffusion.

22. C'est fréquent en électronique, et même à répétition, tous les cinq ans depuis les années 1960. Cela tient à l'augmentation de la densité des micro-processeurs.

23. International Standards Organisation – Organisme international de réglementation des normes.

24. Au sens d'invention unitaire, alors que le transistor est une invention suivie d'autres inventions qui vont jusqu'aux microprocesseurs actuels. Le conteneur est une invention sans amélioration substantielle postérieure.

20. En comparaison, l'Encyclopédie Universalis a un Chiffre d'Affaires de 5 millions € et a dû passer par une cessation de paiement en novembre 2014.

nouvelles installations portuaires, la disparition du métier de docker,  
- la micro-électronique n'était pas simplement une informatique distribuée, mais une informatique personnelle. On passait de la machine collective à l'outil individuel (qui a été connectée par la suite).

### Flotte (TEU)

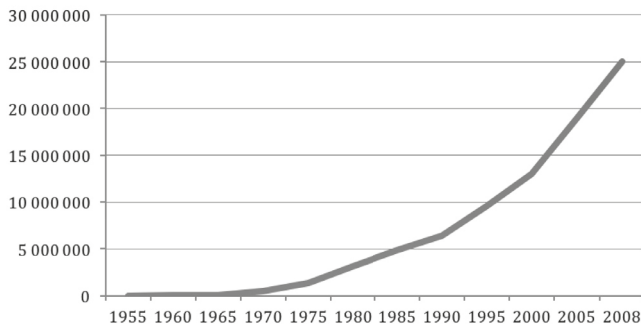


Figure n° 2. Croissance du nombre de conteneurs, 1955-2010. Source : Martin Stopford 1997, *Maritime Economic and Cl.* Note : 1960 & 1965 : mesure brute en nombre de conteneurs (pas en TEU). 1 TEU = un conteneur de 20 pieds (6,1 m)

Les innovations déjà lancées nécessitent un long processus d'amélioration et d'adaptation, voire de simple compréhension. N'oublions pas que le téléphone en démonstration lors de l'exposition universelle de 1889 servait à écouter de la musique à distance (« l'opéra chez soi ») tandis que les cylindres de cire (lointains ancêtres de nos CD) devaient servir de lettre parlante. Finalement, le téléphone est devenu la lettre parlante et le disque permet d'écouter la musique chez soi !

Les études sur le paradoxe de R. Solow ont montré l'importance du phénomène de mise en place de l'innovation. Dans le cas de l'informatique de gestion, il a fallu du temps pour comprendre jusqu'où il fallait aller et ce qu'il fallait faire, pour rendre l'informatisation de la gestion efficace. De longs développements ont été nécessaires. La mise en place de certains logiciels a parfois conduit à de graves problèmes de gestion.

D'où le retard dans la perception de rendement car les « frottements sociaux » de tous ordres freinent ou masquent l'amélioration des rendements. Il y a une lourdeur sociale dans l'apprentissage et l'intégration sociale du nouvel outil. On peut distinguer les éléments suivants :

- les freins provenant de la nécessité de procéder à de gros investissements comme pour le conteneur.
- Les freins provenant des coûts sociaux induits, de la mise au chômage de salariés perdant leur travail par disparition de la fonction aux salariés qu'il faut former à des techniques nouvelles.
- Les freins provenant de la complexité de la nouvelle technologie qui possède de nombreuses applications parcellaires qui ne produisent leur plein effet qu'après un long apprentissage comme pour l'informatique.

## 4. Les effets macro-économiques de l'innovation déflationniste

L'innovation est une modification de la fonction de production de l'ensemble de l'économie dans le sens d'un accroissement durable de l'efficacité globale de cette économie. La mise en œuvre des mécanismes ci-dessus a pour effet de transformer l'ensemble de l'économie, en transformant les valeurs relatives des biens. Les mécanismes qui rendent visibles cette transmission sont la modification du TEI de l'économie, c'est-à-dire des coefficients de ce TEI qui sont à la fois techniques et économiques et reflètent le jeu des prix. Cela a pour conséquence finale la modification du « voile monétaire ».

### 4.1. La sous-valorisation de la production

L'innovation est par nature déflationniste car elle consiste à trouver une voie moins coûteuse pour obtenir un bien ou un service. Ainsi le système de transport par conteneurs développé par M. Mc Lean en 1955 a un coût technique 15 fois inférieur au système ordinaire de transport de marchandises en vrac.

Dans un marché monopolistique comme par exemple, c'était le cas des télécoms en France jusque dans les années 1980, l'amélioration de la technique conduisait à une baisse des coûts de l'opérateur et à une amélioration de sa productivité et de sa rentabilité en raison du maintien du prix payé par les clients<sup>25</sup>. À l'inverse, dans un marché libre, comme ce fut le cas lors de l'arrivée de Free dans le téléphone mobile, cette baisse de coût conduit naturellement à une baisse des prix à court et long terme. Cette baisse des prix provoque alors une hausse de la consommation selon l'élasticité prix de la consommation. Cette augmentation de la demande compense alors la baisse des prix pour l'ensemble de l'activité.

La productivité d'une activité est mesurée par la division de la valeur ajoutée de cette activité (ou parfois son Chiffre d'Affaires global) par le nombre de personnes qui y travaillent. En prenant des exemples extrêmes, si l'on est dans un modèle monopolistique, la productivité de la branche considérée va croître alors que si l'on est dans un modèle de marché libre, la productivité va dépendre de l'élasticité-prix de la consommation (voir infra). Le marché des serveurs illustre bien ce phénomène.

Le cas des serveurs depuis le début des années 2000 illustre le caractère déflationniste de l'innovation dans une économie concurrentielle. Le prix unitaire moyen est passé de 14 k \$ en 2001 à 5 k \$ en 2014 (source : Gartner) avec une puissance qui a été multipliée par un facteur supérieur à 100 conformément à la Loi de Moore. C'est cette formidable déflation des coûts qui a permis de développer le *Cloud*. Sur la base des prix de 2001 (ce qui est déjà une valeur de marché et pas d'utilité), le volume du marché de 2014 serait de l'ordre de 50 \* 100 \* 2

25. Dans le cas précis de la France, cette « marge » était dépensée dans le maintien d'un sureffectif important.

= 20 000 milliards \$. La comptabilité macro-économique ne prend en compte que 50 milliards \$ !

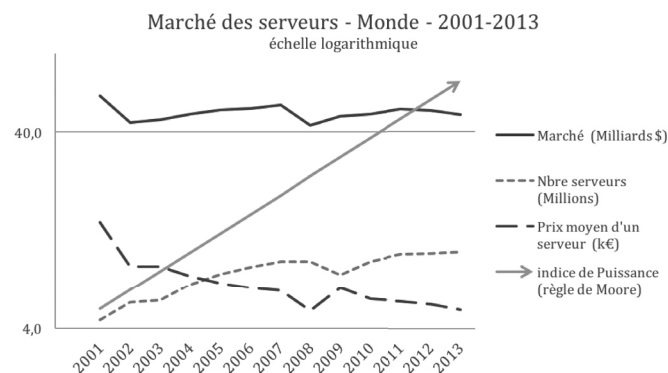


Figure 3. Le volume monétaire de l'activité « serveurs » stagne, mais le Cloud explose.

Les nouveaux modèles économiques de type « numériques », notamment les modèles « coopératifs » peuvent détruire plus de valeur monétaire qu'ils n'en créent ! (voir partie 3). La conséquence mécanique de ce défaut comptable est que les statistiques économiques sur le long terme doivent être utilisées avec le plus grand soin car bien souvent, on ne mesure pas le même phénomène ou la même grandeur sur toute la période considérée.

## 4.2. La transformation du TEI et la déformation du « voile monétaire »

Le prix de l'innovation est donc le point fondamental du modèle économique pour l'entreprise ; et comme tout est mesuré de façon monétaire, le prix a un effet déterminant sur l'économie. Bien plus, c'est ce que certains économistes appellent « le voile monétaire » qui est déformé par l'innovation. Et dans nos économies concurrentielles, cela s'aggrave encore avec les modèles économiques de masse qui conduisent généralement à distribuer tout de suite la rente technique aux utilisateurs pour développer rapidement la clientèle.

L'innovation est une modification de la fonction de production de l'économie dans le sens d'une amélioration de la productivité globale. Elle a donc un impact immédiat sur les coefficients du TEI qui traduisent progressivement l'évolution des prix relatifs. Sur le long terme, cette évolution se traduit par une double modification du « voile monétaire » : une modification de forme et de densité.

**La forme :** Le « voile monétaire » se déforme car les conditions techniques ont changé. Alors que le quintal de blé valait environ 200 heures de travail autour de 1750<sup>26</sup>, il était aux environs de 100 heures, un siècle plus tard en 1850 et tombait à 25 heures environ dans les années 1950 et 10 heures dans les années 2000. Bien évidemment, les intempéries et les épidémies font

largement varier le prix quotidien et local autour de cette tendance. Mais la tendance de fond est là : le prix du pain a diminué d'un facteur 20 en deux siècles et demi.

**La densité :** La valeur « intrinsèque » de cette heure de travail a profondément changé car avec 35 ou 40 heures par semaine, elle permet aujourd'hui de vivre infiniment mieux et plus longtemps qu'avec 60 à 70 heures au XVIII<sup>e</sup> siècle.

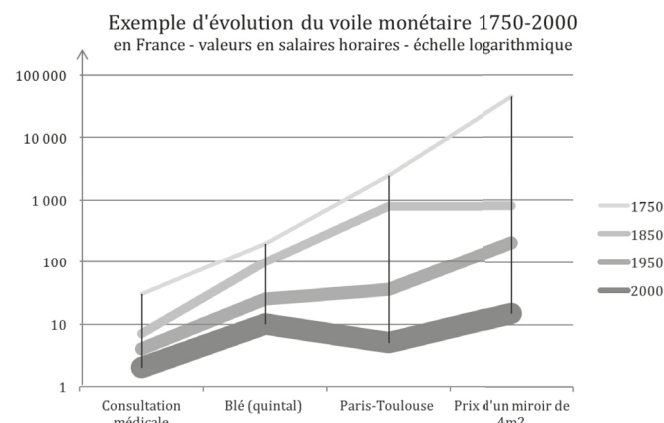


Figure 4. La déformation du « voile monétaire ». Source : Fourastié, séries complétées par l'auteur (année 2000). Note : Le « voile monétaire » est concrétisé ici par l'inscription des prix de différents produits à une date donnée. L'épaisseur des traits symbolise l'évolution de la valeur de l'heure de travail tandis que leur forme traduit l'évolution technologique relative des différentes activités.

Les prix utilisés par les statistiques sont les prix du marché et non des valeurs d'usage. Comme le processus d'innovation dans une économie concurrentielle ne permet pas de monétiser toute la valeur d'usage créée, le prix de marché d'un produit innovant ne reflète que sa valeur marchande. « L'épaisseur » de l'innovation échappe en partie à la statistique. Comme de plus, cette valeur marchande dépend de la stratégie de l'entreprise, il est clair que la relation entre prix et valeur qui a un certain sens dans une économie agricole stable, n'a plus la même qualité dans une économie technologique changeante comme la notre depuis deux siècles.

Il faut souligner, et les exemples du téléphone ou du conteneur le montrent bien, que la déformation du « voile monétaire » a une importance considérable. Et cela d'autant plus que le « voile monétaire » a une troisième dimension pour un individu, le temps qui agit par l'actualisation monétaire et la vitesse de circulation de la monnaie. C'est ce « voile monétaire » complet et complexe qui est modifié en profondeur par l'innovation.

Si le progrès technique conduit à vendre moins cher des appareils plus sophistiqués comme c'est le cas dans l'électronique et l'informatique, les statistiques de productivité de l'industrie électronique ou informatique peuvent être médiocres sous certaines conditions.

L'intégration de puces dans un programmeur de machine à laver le linge, rendant celle-ci beaucoup plus efficace en nettoyant mieux sans abîmer les tissus, se traduira par une vente au

26. Source : J. Fourastié, p. 122 et s.

même prix que le marché avec un simple différentiel de 5 ou 10 %, même si le service fourni est deux fois meilleur (en termes de rente technique). La productivité, non payée pour l'essentiel, sera invisible dans les statistiques.

En d'autres termes, si le nombre de véhicules automobiles fabriqués augmente alors que le nombre de salariés est stable d'une part et que le prix de ces véhicules baisse d'autre part, il n'y a pas d'augmentation de productivité.

## 5. Les possibilités de mesurer l'innovation<sup>27</sup>

Dans cette nouvelle économie, la valeur hors marché dépasse largement celle qui est monétisée et cela rend illusoire l'utilisation des statistiques.

Dans l'économie innovante des <sup>xix</sup>e et <sup>xx</sup>e siècles, la mesure du progrès fondée sur le PNB/habitant était déjà de médiocre qualité, comme la mesure de la productivité. Mais la déviance actuelle ne permet plus d'utiliser ces éléments. Notre système de mesure de la croissance ne permet plus de mesurer ni de comprendre ce qui se passe dans une part croissante de l'activité économique. Et pourtant, c'est encore l'économie monétaire qui fonctionne et qui permet aux entreprises de déterminer leur gestion.

Cette contradiction en les moyens de comprendre et le domaine de l'action appelle la mise en place de nouveaux outils de mesure et aussi de nouvelles politiques. Dans aucun de ces deux domaines, les concepts ne sont encore prêts et il est urgent d'ouvrir le débat sur ces questions. La question de demain est de faire cohabiter des activités économiques « matérielles » avec coûts marginaux réels et des économiques ayant des coûts marginaux quasi-nuls, mais une importance économique globale fondamentale puisqu'il s'agit notamment de la connaissance ou des loisirs.

Pour compléter les éléments du débat, il faut souligner qu'il existe un fondement théorique à la réalisation d'indicateurs pour le progrès technique, la richesse réelle ou le PNB global.

### 5.1. De la notion de rente technique<sup>28</sup> à la valeur d'innovation

Le concept évoqué ci-dessus de rente technique peut être illustré par deux exemples simples :

#### *La machine à laver le linge*

Le prix de revient d'une lessive est compris entre 50 cents et un euro maximum (lessive et usure de la machine). En l'absence de machine à laver, le lavage manuel nécessiterait de la lessive - que

par convention dans ce calcul, nous prendrons au même prix que pour la machine - et un travail d'environ 1 h 30, soit 16,50 €<sup>29</sup>. La rente technique pour un lavage est d'environ 16,50 €.

Globalement, pour un Français, à supposer qu'il faut deux lavages par semaine, cela représente un avantage, une rente annuelle de l'ordre de :

$16,5 \times 52 \times 2 = 1\,716 \text{ €}$  ou 156 heures/français/an, soit un mois de SMIC.

#### *L'automobile*

Pour un kilométrage annuel moyen de 20 000 km, le temps économisé par rapport à un déplacement à pied est évaluable à  $20\,000/5 \text{ km/h}$  moins  $20\,000/60 \text{ km/h} = 4\,000 - 330 = 3\,670$  heures valorisées à 11 € = 40 370 € par voiture. Si l'on déduit le coût technique global d'amortissement, de réparations et de carburant (au taux fiscal de 50 cents/km), soit 10 000 €, il reste une rente de 30 370 €. À lui seul, ce revenu est un très beau salaire. Et globalement, cela représente pour 31,2 millions de véhicules particuliers en France, une valeur de l'ordre de 950 milliards d'Euros, soit près de 50 % du PNB français. Il faudrait en déduire le coût des accidents<sup>30</sup> (1 612 morts pour les véhicules particuliers et 31 006 blessés) et des équipements (construction et maintenance des routes), voire du CO2<sup>31</sup>.

À partir de ces exemples il est aisé de définir la « rente technique » ou « valeur d'innovation » comme « le gain économique global réalisé par la société en raison de la mise en œuvre d'une innovation. C'est la valeur créée par cette innovation, au sens large de l'expression de « création de valeur ». Dans le cas d'une amélioration d'un produit ou service existant, ce gain est constitué par l'ensemble des diminutions de moyens nécessaires à la réalisation du même service ou produit.

À la différence des rentes agricoles, minières et commerciales, cette valeur d'innovation est universelle et n'est pas monopolisée par le détenteur de la technique qui, en pratique, est rapidement contraint de la divulguer.<sup>32</sup>

### 5.2. Principes fondamentaux d'une mesure<sup>33</sup>

*Une grandeur additive, à la fois unitaire (individuelle) et globale (micro et macroéconomique)*

Cette valeur d'innovation est à la fois unitaire (individuelle) et globale : unitaire quand il s'agit de l'utilisation d'un véhicule automobile, et globale lorsqu'il s'agit de l'utilisation collective

27. Voir sur ce sujet les articles sur la « valeur d'innovation », publiés dans *La Revue des Sciences de Gestion/Direction et Gestion* en 1994 et 1995 et l'ouvrage « Innovation - valeur, économie, gestion ».

28. Dénommée « valeur d'innovation » dans notre ouvrage *Innovation - valeur, économie, gestion*.

29. Sur la base d'un SMIC horaire chargé de 11 €.

30. Source : « la prévention routière » pour l'année 2014 - <http://www.preventionroutiere.asso.fr>.

31. Il serait aussi possible de prendre en compte d'autres alternatives comme les transports en commun.

32. Extrait de *Innovation - valeur, économie, gestion*.

33. Extrait de *Innovation - valeur, économie, gestion*.

de l'automobile par un pays. Et ces deux grandeurs sont reliées par une relation simple :

Valeur Globale =  $\sum$  Valeurs unitaires

Ce point apparemment mineur est fondamental dans les caractéristiques de cette grandeur : elle est additive par nature.

### Le référentiel

C'est une question liée au temps. Il s'agit de déterminer les valeurs de référence sur le marché, c'est-à-dire des prix. Or les prix reflètent un ensemble de phénomènes tellement complexe qu'il n'a jamais été possible de se passer du marché pour les définir. Les prix constatés à l'instant  $t$ , sont le fruit des goûts, des besoins, des désirs, des moyens de production et de la monnaie utilisée qui conduisent à un équilibre instantané.

Les prix de référence utilisés pour estimer une Valeur d'Innovation vont varier selon ces circonstances, en fonction de la date de référence. Mais c'est cette flexibilité sur la date de départ qui permet de s'affranchir de la question de la « vraie valeur ». On définit une valeur d'innovation à partir d'un système de prix de l'année de référence et on s'affranchit ainsi des questions d'évolution des prix et des goûts dans le temps.

Mais dans une comparaison internationale, il reste la différence des goûts dont on ne peut que partiellement s'affranchir lorsqu'il s'agit de biens élémentaires. Les valeurs relatives du riz et de la pomme de terre dans le temps ne sont pas cohérentes ni dans l'espace ni dans le temps. De même pour le coton et le nylon. Évidemment, et en conséquence de ce qui est écrit ci-dessus, cette question du référentiel est aussi délicate lorsqu'on compare de façon assez fine des civilisations avec des goûts, des environnements et des histoires qui sont différents. La Valeur d'Innovation n'est pas la même partout, de même que les prix sont différents et que l'indice des prix n'a pas la même constitution dans tous les pays du monde.

Mais l'important est de constater qu'il est possible, en utilisant la notion de valeur d'innovation, directement issue de la notion de rente technique, d'élaborer des indicateurs de la richesse globalement créée. Un tel indicateur permettrait de mesurer l'effet déflationniste considérable de l'innovation. Au niveau macroéconomique, cela permettrait d'avoir l'ordre de grandeur du phénomène et de construire une réflexion sur les contre-mesures que cela implique, notamment dans le domaine de la politique monétaire.

## 5.3. Évaluation de l'ordre de grandeur du phénomène

L'évaluation réelle supposerait une méthodologie précise et des moyens que nous n'avons pas, mais à partir des études publiées sur la valeur d'usage d'un certain nombre d'entreprises du numérique et des évaluations rapides pour les entreprises de *high-tech*, il est possible de donner un ordre de grandeur des

volumes comparés de créations de valeur monétisée sur les 20 dernières années et de création de valeur non monétisée.

### Cas 1 : le Search sur internet

En 2013, H. Varian estimait qu'une interrogation sur Internet économisait 22 minutes.

Selon l'étude de Mc Kinsey de 2011, le nombre d'interrogations dépasse 1 500 par an aux USA. Le temps économisé par individu serait de l'ordre de  $22 * 1\,500 = 550$  heures par an soit une valeur de l'ordre de 6 000 € par an par individu. Pour une population utilisant internet de façon dense, soit 1,5 milliard de personnes, cela représente une valeur de 9 000 milliards €.

Cette valeur créée n'est que celle du temps économisé. Il s'y ajoute l'effet de l'intelligence supplémentaire qui en résulte.

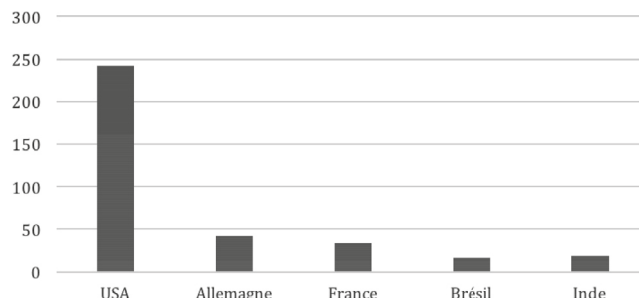
### Cas 2 : l'encyclopédie sur Internet

Si l'on extrapole la valeur créée par Wikipedia pour ses internautes évaluée par J. Band et J. Gerafi (2013) à l'ensemble du monde, on arrive à un ordre de grandeur compris entre 1 500 et 3 000 milliards €. Cet ordre de grandeur est confirmé par nos propres estimations de la rente technique/valeur d'innovation.

### Cas 3 : évaluation de la fonction « Search » par Mc Kinsey en 2011

Le rapport Mc Kinsey<sup>34</sup> réalisé par J. Bughin et *al.* (2011) donne des chiffres qui confirment ces ordres de grandeur.

Valeur Brute créée par la fonction "recherche" en 2009, en Mds US\$ (Mc Kinsey)



Estimation de la valeur créée par la fonction « recherche » sur Internet en 2009 (Total monde = 780 milliards \$). Source : Mc Kinsey Global Institute, "The impact of Internet technologies : Search", p 7. Nota 1 – Ne pas utiliser hors de son contexte. Nota 2 – Ne tient pas compte de l'effet qualité

Notre remarque : la valeur de base de chaque recherche est de 50 cents/Search alors que notre estimation qui tient compte d'un coût complet est de 22 minutes, soit plus de 3 €.

34. « The impact of Internet technologies : Search ».

Les PIB américain ou européen sont de l'ordre de 13000 à 18000 milliards \$.

Sans qu'il soit nécessaire d'aller plus loin, on voit se confirmer immédiatement que la richesse créée est sans commune mesure avec la richesse monétisée et que l'ordre de grandeur de cette richesse « communautarisée », au sens de J. Rifkin., « libre<sup>35</sup> », « partagée » ou simplement « non monétisée » voire « non marchande » est dans l'ordre de grandeur des PNB nationaux<sup>36</sup> et mondiaux. La question de l'innovation déflationniste doit donc être traitée avec d'autres indicateurs, d'autres concepts et une science économique adaptée.

## Conclusion et perspectives d'avenir

Le point initial de cet article était une analyse que nous estimions insatisfaisante sur l'avenir de la croissance. Cette analyse était fondée sur la baisse de l'innovation (en fait une baisse de la progression de la productivité apparente) combinée à la stabilisation de la population.

Le présent article met en évidence le caractère déflationniste de l'innovation qui explique sa tendance actuelle à être peu « visible », ce qui peut laisser penser que l'innovation s'affaiblit. Deux phénomènes distincts ont été mis en évidence :

Tout d'abord, par nature, l'innovation est à la fois déflationniste et mal mesurée par la comptabilité macro-économique car on ne mesure et prend en compte que la partie marchande de l'innovation. Avec des mécanismes de prix littéralement plombés par la concurrence et un coût marginal nul, l'innovation numérique n'est pratiquement pas prise en compte par cette comptabilité. De plus, l'innovation moderne, coopérative, numérique et à coût marginal quasi-nul, pousse vers une nouvelle économie sans économie, en ce sens<sup>37</sup> que l'économie est la science de la gestion de la rareté alors que l'innovation actuelle tend à développer des activités à coût marginal nul, donc sans rareté. Ces phénomènes ouvrent des perspectives nouvelles sur deux questions économiques fondamentales du monde moderne : la naissance d'une nouvelle forme de croissance moins matérielle et plus qualitative d'une part, et l'apparition d'une nouvelle forme de problème monétaire sous forme d'un surendettement dans une économie déflationniste d'autre part.

- Si l'on reprend la méthode d'évaluation ci-dessus, on constate rapidement que les innovations actuelles produisent plus de valeur que les précédentes mais, bien souvent, elles ne monétisent qu'une faible part de la rente technique qu'elles développent. Il s'ensuit une « économie nouvelle » dans

laquelle une partie de la valeur créée n'est plus régulée par l'économie.

L'innovation dans une économie de marché, mondialisée<sup>38</sup>, concurrentielle et très largement numérique, induit des modèles économiques fondés sur un partage de la rente technique qui crée beaucoup plus de valeur d'usage (partagée) que de valeur de marché. Il en résulte une évolution des prix qui ne sont pas cohérents avec la valeur créée.

Depuis trois siècles, la croissance économique a été fondée sur une énergie à prix décroissant grâce à l'inventivité de l'homme, mais aussi à l'utilisation de ressources non renouvelables. Cette économie de l'énergie a fait un peu de place à une économie de la connaissance dans laquelle, la dynamique de la création économique est la baisse du prix de la connaissance. Ira-t-on plus loin ?

Certains auteurs ont émis l'hypothèse d'une évolution vers une nouvelle économie sans capitalisme. Il nous semble plus raisonnable de prévoir un nouvel équilibre entre l'économie monétaire et une économie de partage, que certains imaginent communautaire. Notre but ici se limite à l'élucidation des mécanismes profonds qui réguleront cette nouvelle économie, mélange de capitalisme et de communautés collaboratives.

- La dette mondiale s'est alourdie assez fortement entre 2007 et 2014 avec un accroissement global de 57 trillions \$, comme cela a été rappelé récemment par l'article de Mc Kinsey Institute (2015).

La tendance déflationniste de l'innovation, si elle continue de s'accroître pourrait contribuer à aggraver la question du remboursement de cette dette qui serait plus facilement réalisable dans un climat inflationniste.

Face à la trappe de liquidités créées par les cycles économiques traditionnels, J.M. Keynes avait justifié et préconisé un déséquilibre budgétaire lourd. Devant la déflation et le besoin de rembourser les dettes, il faut aujourd'hui trouver le moyen de relancer la mécanique inflationniste et de création monétaire avec la création de richesse.

Faut-il inciter à monétiser plus les valeurs créées par l'innovation, taxer la valeur créée pour en forcer sa monétisation ou faire de l'innovation la source de la création monétaire ?

## Bibliographie

- Acemoglu Daron, Autor David, Dorn David, Price Brendan & Hanson Gordon H., "Return of the Solow Paradox? IT, Productivity, and Employment in U.S. Manufacturing", *NBER Working Paper* 19837, 2014
- Band Jonathan & Gerafi Jonathan, "Wikipedia's economic value", 2013, [infojustice.org](http://infojustice.org), [ssrn.com/abstract=2338563](http://ssrn.com/abstract=2338563)
- Barre Raymond, *Économie politique*, Paris : PUF, 1959.
- Baumol William, *The Free-Market Innovation Machine : Analyzing the Growth Miracle of Capitalism*, 2004, Princeton University Press, ISBN-10 : 069111630X.

38. Le conteneur, en abaissant les coûts de transport » a été et reste le support fondamental de cette mondialisation.

35. Comme les logiciens.

36. Elle est en fait beaucoup plus grande, si l'on partait d'un référentiel lointain comme l'année 1500.

37. « La science économique est la science de l'administration des ressources rares. Elle étudie les formes que prend le comportement humain dans l'aménagement de ces ressources ; elle analyse et explique les modalités selon lesquelles un individu ou une société affecte des moyens limités à la satisfaction de besoins nombreux et illimités ». Raymond Barre, *Économie politique*, Paris : PUF, 1959.

Beylat Jean-Luc et Tambourin Pierre, *L'innovation, un enjeu pour la France, Dynamiser la croissance des entreprises innovantes*, Rapport au Gouvernement, 2013.

<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/134000449/0000.pdf>

BLS (Bureau of Labor Statistics), USA, 27 janvier 2016, Business Employment Dynamics Second Quarter 2015, <http://www.bls.gov/news.release/pdf/cewbd.pdf>

Brynjolfsson Erik & McAfee Andrew, *Race against the Machine*, 2011, Lexington, MA : Digital Frontier Press, ISBN-10 : 0984725113.

Brynjolfsson Erik, Hu Jeffrey & Smith Michael D., "Consumer Surplus in the Digital Economy : Estimating the Value of Increased Product Variety at Online Booksellers" [http://ebusiness.mit.edu/research/papers/176\\_erikb\\_onlinebooksellers2.pdf](http://ebusiness.mit.edu/research/papers/176_erikb_onlinebooksellers2.pdf)

Bughin Jacques, Corb Laura, Manyika James, Nottebohm Olivia, Chui Michael, de Muller Barbat Borja & Said Remi, "The impact of Internet technologies : Search", July 2011, *Mc Kinsey & Company*.

CAE - Conseil d'Analyse Économique, Artus Patrick, García-Peñalosa Cecilia et Mohnen Pierre, « Redresser la croissance potentielle de la France », septembre 2014, note n°16.

Chaineau André, *Mécanismes et politiques monétaires*, PUF, 2000, ISBN-10 : 2130506070.

Committee on Measuring Innovation in the 21<sup>st</sup> Century Economy, "Innovation measurement, Tracking the State of Innovation in the American Economy", January 2008 [http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/reports/documents/innovation\\_measurement\\_01-08.pdf](http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/reports/documents/innovation_measurement_01-08.pdf)

Devouard Florence, « Wikipedia n'a pas de prix, mais elle a un coût », *revue Telecom*, n°160, 2011 [http://www.devouard.com/IMG/pdf/DEVOUARD\\_Révue\\_Telecom.pdf](http://www.devouard.com/IMG/pdf/DEVOUARD_Révue_Telecom.pdf)

Dobbs Richard, Woetzel Jonathan & Lund Susan, Mutafchieva Mina, "Debt and (not much) deleveraging", 2015, *Mc Kinsey & Company* (Quarterly 50th anniversary series) [http://www.mckinsey.com/Insights/Economic\\_Studies/Debt\\_and\\_not\\_much\\_deleveraging?cid=mckgrowth-eml-alt-mgi-mck-oth-1502](http://www.mckinsey.com/Insights/Economic_Studies/Debt_and_not_much_deleveraging?cid=mckgrowth-eml-alt-mgi-mck-oth-1502)

Druel François, *Évaluation de la valeur à l'ère du Web : Proposition de modèle de valorisation des projets non marchands*, Thèse, 2007.

Fourastié Jean (sous la direction de), *L'évolution des prix à long terme*, PUF : Paris, 1969, coll. Bibliothèque scientifique Internationale - ASIN : B0014WMUZG

Gordon Robert, "Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds", Northwestern University and CEPR, September 2012 [http://www.cepr.org/sites/default/files/policy\\_insights/PolicyInsight63.pdf](http://www.cepr.org/sites/default/files/policy_insights/PolicyInsight63.pdf)

Hagedoorn John, "Innovation and entrepreneurship, Schumpeter revisited", Oxford University Press, 1996, *Industrial and corporate change*, vol.5, n°3. Kuntze Ronald & Matulich Erika, "Google : searching for value", 2011, *Journal of Case Research in Business and Economics*.

Levinson Marc, *The Box - How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger*, 2008, Princeton University Press, ISBN-10 : 0691136408

Lewis William W., Siemen Andreas, Balay Michael & Sakate Koji, "Service-sector productivity and international competitiveness", 1992, reedition Mc Kinsey & Company (Quarterly 50th anniversary series). [http://www.mckinsey.com/Insights/Economic\\_Studies/Service\\_sector\\_productivity\\_and\\_international\\_competitiveness?cid=mckq50-eml-alt-mkq-mck-oth-1412](http://www.mckinsey.com/Insights/Economic_Studies/Service_sector_productivity_and_international_competitiveness?cid=mckq50-eml-alt-mkq-mck-oth-1412)

Mc Kinsey global institute, "Automation, jobs, and the future of work, A group of economists, tech entrepreneurs and academics", December 2014 (Quarterly 50th anniversary series) [http://www.mckinsey.com/insights/economic\\_studies/automation\\_jobs\\_and\\_the\\_future\\_of\\_work](http://www.mckinsey.com/insights/economic_studies/automation_jobs_and_the_future_of_work)

Mc Kinsey global institute, "Rapport Global Growth : can productivity save the day in an aging world?" [http://www.mckinsey.com/insights/growth/can\\_long-term\\_global\\_growth\\_be\\_saved](http://www.mckinsey.com/insights/growth/can_long-term_global_growth_be_saved)

Manyika James, Woetzel Jonathan, Dobbs Richard, Remes Jaana, Labaye Eric, Jordan Andrew, "Can long-term global growth be saved?", January 2015, Mc Kinsey (Quarterly 50th anniversary series) [http://www.mckinsey.com/insights/growth/can\\_long-term\\_global\\_growth\\_be\\_saved](http://www.mckinsey.com/insights/growth/can_long-term_global_growth_be_saved)

Mairesse Jacques, Crépon Bruno, Duguet Emmanuel, « Mesurer le rendement de l'innovation », *Économie et Statistique*, n° 334, 2000.

Noailles-Siméon Patrice, « Comment utiliser la notion de rente technique pour définir un indicateur du progrès technique ? », *Direction et Gestion* n° 149, 1994 <http://www.valeur-innovation.fr/wp-content/uploads/2014/04/article45.pdf>

Noailles-Siméon Patrice, « Mesurer et classer les innovations », *Direction et Gestion*, n° 152, 1995 <http://www.valeur-innovation.fr/wp-content/uploads/2014/04/article44.pdf>

Noailles-Siméon Patrice, Chambaud Serge, *L'innovation, valeur, économie, gestion*, 300 p., ESKA, Paris, 2008, ISBN-10 : 2747212076

OCDE (Secrétariat général), « Mesurer l'innovation, Un nouveau regard », 2010, ISBN 978-92-64-08442-1 <http://www.oecd.org/fr/sites/strategiedelocdepourlinnovation/mesurerlinnovationnouveau regard-versionenligne.htm>

OCDE, Manuel d'Oslo, « Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation », 2005 [http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05\\_fr.pdf](http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05_fr.pdf)

Oliner Stephen D., Sichel Daniel E., "The Resurgence of Growth in the Late 1990s : Is Information Technology the Story?", 2000, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14(4), p. 3-22.

<http://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.14.4.3>

Orléan André, *L'empire de la valeur : Refonder l'économie*, Le Seuil, Paris, 2011, ISBN-10 : 2021054373

Rifkin Jeremy, *La nouvelle société du coût marginal zéro*, 2014, ISBN 979-10-209-0141-5

Rolt Lionel T.C., Allen John S., *The steam engine of Thomas Newcomen*, Landmark Publishing, Ashbourne, 1997, ISBN-10 : 0903485427

Say Jean-Baptiste, *Traité d'économie politique*, 1803, téléchargeable sur <http://classiques.uqac.ca/classiques/>

Sauvy Alfred, *La machine et le chômage : Le progrès technique et l'emploi*, Dunod, 1980, ISBN-10 : 2040112138

Schumpeter Joseph, *Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, 1939, McGraw-Hill Book Company, ASIN : B0016WFEMO

Sodce Arthur, « Comprendre le ralentissement de la productivité en France », *France Stratégie*, Paris, 2016, <http://www.strategie.gouv.fr/publications/comprendre-ralentissement-de-productivite-france>

Solow Robert, "We'd better watch out", 1987, <http://www.standupeconomist.com/pdf/misc/solow-computer-productivity.pdf>

Solow Robert, Interview, "Prospects for growth", September 2014, Mc Kinsey (Quarterly 50th anniversary series)

[http://www.mckinsey.com/insights/economic\\_studies/prospects\\_for\\_growth\\_an\\_interview\\_with\\_robert\\_solow](http://www.mckinsey.com/insights/economic_studies/prospects_for_growth_an_interview_with_robert_solow)

Spence Michael, "The flow of value" (interview by James Manyika, a director of the McKinsey Global Institute and a director in McKinsey's San Francisco office), 2014,

[http://www.mckinsey.com/insights/operations/the\\_flow\\_of\\_value\\_an\\_interview\\_with\\_michael\\_spence](http://www.mckinsey.com/insights/operations/the_flow_of_value_an_interview_with_michael_spence)

Stiroh Kevin J.) "Information Technology and the U.S. Productivity Revival : What Do the Industry Data Say?", 2002, *The American economic review*, vol. 92, n°5,

<http://www.econ.upf.edu/~marimon/stirohAERO2IT&productivityrevival.pdf>

Summers Larry, Intervention au Forum économique du FMI, novembre 2013, <http://www.imf.org/external/np/res/seminars/2013/arc/index1.htm>

Thurston Robert H., *A history of the growth of the steam-engine*, D. Appleton & Co, New York, 1878, 481 p., Reedition ISBN-10 : 1502439859

UFC – Que choisir ? « Concurrence dans la téléphonie mobile : Un bilan sans appel. La ligne consomériste ne doit pas être coupée », 2014

[http://image.quechoisir.org/var/ezflow\\_site/storage/original/application/1be23ef5fc1ca2542bbb96692d1591ff.pdf](http://image.quechoisir.org/var/ezflow_site/storage/original/application/1be23ef5fc1ca2542bbb96692d1591ff.pdf)

Varian Hal/Google, "The value of the internet now and in the future", 2013, *The Economist*.

## L'INNOVATION DÉFLATIONNISTE

Introduction à l'analyse monétaire de l'innovation

Patrice Noailles-Siméon

Direction et Gestion (La RSG) | « *La Revue des Sciences de Gestion* »

2016/5 N° 281-282 | pages 23 à 34

ISSN 1160-7742

ISBN 9782916490519

Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://www.cairn.info/revue-des-sciences-de-gestion-2016-5-page-23.htm>

Pour citer cet article :

Patrice Noailles-Siméon, « L'innovation déflationniste. Introduction à l'analyse monétaire de l'innovation », *La Revue des Sciences de Gestion* 2016/5 (N° 281-282), p. 23-34.

DOI 10.3917/rsg.281.0023

Distribution électronique Cairn.info pour Direction et Gestion (La RSG).

© Direction et Gestion (La RSG). Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.